

TRENDS IN EXTREME DAILY RAINFALL IN THE ABRUZZO REGION

TENDENZA DELLE PRECIPITAZIONI GIORNALIERE ESTREME NELLA REGIONE ABRUZZO

Bruno Di Lena^{1*}, Lorenzo Vergni²

¹ Regione Abruzzo – Arssa – Centro Agrometeorologico Regionale

² Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, DICA, Università degli Studi di Perugia

*dilenab@arssa-mail.it

Abstract

The paper analyzes the trends in extreme daily rainfall at 28 meteorological stations of the Abruzzo region during the period 1951-2012. At this aim, the gamma distribution has been fitted to rainfall data and the time series of the number of events exceeding the 95th and 99th percentiles were analyzed to detect the presence of significant trends. The results show a prevailing decreasing tendency of extreme events, more evident in the central and northern areas of the region.

Key words: Gamma distribution, Mann Kendall test, time series

Parole chiave: Distribuzione Gamma, test Mann-Kendall, serie storiche

Introduzione

In questi ultimi anni si rileva una maggiore attenzione da parte della comunità scientifica nei riguardi degli eventi estremi di precipitazione a causa dell'impatto negativo che essi esercitano sull'ambiente e sulle attività umane.

In questo lavoro è stata analizzata la tendenza delle precipitazioni giornaliere estreme nella regione Abruzzo nel periodo 1951-2012 applicando la distribuzione gamma alle serie storiche. Questo tipo di approccio è stato utilizzato di recente anche per la regione Calabria (Brunetti *et al.*, 2011).

Materiali e Metodi

Lo studio climatico è stato effettuato utilizzando i dati pluviometrici giornalieri rilevati, nell'arco temporale 1951-2012, dal Servizio Idrografico Regionale, in 28 località prevalentemente distribuite nelle aree pedemontane e costiere (Fig. 1). Per rilevare la presenza di eventuali outlier, le serie giornaliere sono state trasformate in serie di percentili (Vicente-Serrano *et al.*, 2010) e per ogni stazione candidata è stata valutata la differenza tra il percentile di un determinato record e la media dei corrispondenti percentili delle stazioni limitrofe. Da tale analisi non è emersa la presenza di evidenti anomalie nei dati. Per valutare l'omogeneità delle serie, è stata applicata la "double mass technique" (Kohler, 1949). A tale scopo, la precipitazione cumulata mensile di ogni stazione è stata confrontata graficamente con la precipitazione cumulata mensile di una serie di riferimento ottenuta come media pesata dei valori delle stazioni limitrofe. In generale è stata rilevata la sostanziale coerenza delle serie. La variabile precipitazione giornaliera presenta una distribuzione tipicamente asimmetrica che, in letteratura, (Brunetti *et al.*, 2011) è comunemente associata alla distribuzione gamma. Nel presente lavoro, i parametri e della distribuzione gamma sono stati ricavati con il metodo della massima verosimiglianza prendendo in considerazione i valori di precipitazione superiori a 0.2 mm. Successivamente, per ogni dato giornaliero di precipitazione, è stata determinata la probabilità cumulata. L'analisi dei trend nelle precipitazioni giornaliere estreme è stata ese-



Fig.1 - Spatial distribution of the agro-meteorological stations used in the analysis.

Fig.1 - Distribuzione spaziale delle stazioni agrometeorologiche utilizzate nello studio

guita analizzando gli andamenti del numero degli eventi annuali che superavano il 95° e il 99° percentile della distribuzione utilizzata.

L'esame dei trend è stato effettuato con il test non parametrico di Mann-Kendall (Mann, 1945; Kendall, 1975) utilizzando un livello di significatività del 10%. La pendenza delle rette interpolanti i dati delle serie storiche è stata definita con lo stimatore non parametrico Theil-Sen (Theil., 1950; Sen., 1968).

Risultati e discussione

La figura 2 mostra il calo degli eventi estremi nell'area centrale della regione e nell'alto teramano.

Il decremento significativo del numero annuo delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile della di-

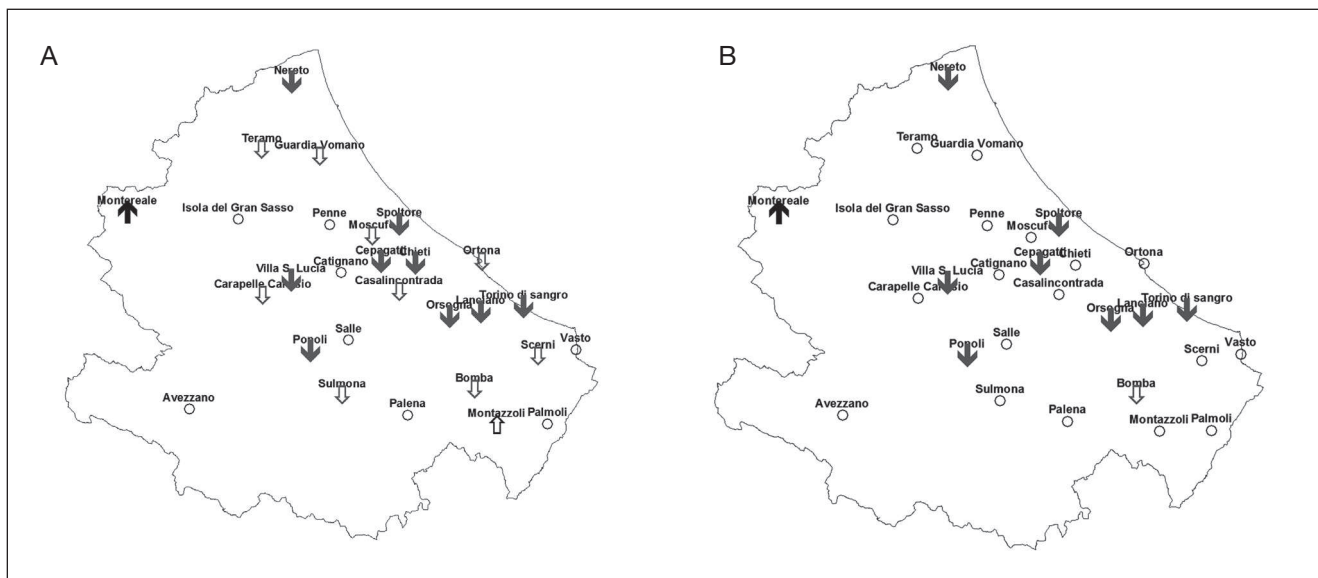


Fig. 2 - Spatial distribution of trends of the number of daily rainfall events exceeding the 95th (A) and the 99th (B) percentiles. Downward and upward arrows show decreasing and increasing tendencies respectively. Filled arrows show significant trends. The symbol O shows the meteorological stations where the non-parametric slope estimator was 0.

Fig. 2 - Distribuzione spaziale dei trend negli eventi giornalieri superiori al 95° percentile (A) e 99° percentile (B). Le frecce rivolte in basso e in alto indicano rispettivamente andamenti decrescenti e crescenti. Le frecce piene indicano trend significativi. Il simbolo O indica le località caratterizzate da trend non significativi dove lo stimatore non parametrico della retta interpolante i dati è risultato pari a 0.

sistribuzione gamma, interessa 8 località, pari al 28% del totale. Lo stimatore non parametrico della retta interpolante i dati è risultato pari a zero in 8 località pari al 57% del totale.

Il decremento significativo del numero annuo delle precipitazioni giornaliere superiori al 99° percentile della distribuzione gamma, interessa 8 località pari al 28% del totale.

Lo stimatore non parametrico della retta interpolante i dati è risultato nullo nel 67% delle stazioni esaminate.

Non si rilevano incrementi significativi degli eventi estremi.

Conclusioni

Sono state valutate le tendenze di lungo periodo delle precipitazioni giornaliere estreme in 28 località della regione Abruzzo nel periodo 1951-2012. L'analisi ha permesso di rilevare una diminuzione degli eventi estremi, che risulta statisticamente significativa nel 28% delle stazioni esaminate. Tale riduzione è probabilmente ricollegabile al generale trend negativo delle precipitazioni cumulate riscontrato nella stessa regione (Di Lena *et al.*, 2012), anche se, per una migliore comprensione del fenomeno, sono necessarie ulteriori indagini. In particolare è in fase di elaborazione uno studio riguardante le dinamiche spazio-temporali dei parametri della distribuzione gamma associata agli eventi giornalieri.

Bibliografia

- Brunetti M., Caloiero T., Coscarelli R., Gullà G., Nanni T., Simolo C. 2011. Trend delle precipitazioni giornaliere estreme in Calabria. Atti giornata di studio "le modificazioni climatiche e i rischi naturali" Bari – pp, 57-60.
- Di Lena B., Antenucci F., Mariani L., 2012. Space and time evolution of the Abruzzo precipitation, Italian Journal of Agrometeorology, n.1/2012, 5-20.
- Mann H.B., 1945. Nonparametric tests against trend. Econometrica. 13, pp. 245–259.
- Kendall M.G., 1975. Rank Correlation Measures. Charles Griffin, London, 1975.
- Kohler M.A., 1949 Double-mass analysis for testing the consistency of records and for making adjustments. Bull Am Meteorol Soc 30: 188–189.
- Sen P.K. 1968. Estimates of the regression coefficient based Kendall's tau. Journal of the American Statistical Association. 63, 1379-1389.
- Theil H., 1950. A rank-invariant method for linear and polynomial regression analysis, I,II,III. Nederlandse Akademie wetenschappen. 53, pp 386-392, 521-525, 1397-1412.
- Vicente-Serrano S.M., Beguería S., López-Moreno J.I., García-Vera M.A., Stepanek P., 2010. Complete daily precipitation database for northeast Spain: reconstruction, quality control and homogeneity. Int. J. Climatol. 30:1146-1163.